

(54) ILLUMINATING APPARATUS FOR LIQUID CRYSTAL

(11) 4-225324 (A) (43) 14.8.1992 (19) JP

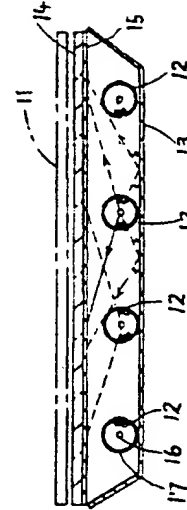
(21) Appl. No. 2-407827 (22) 27.12.1990

(71) SHARP CORP (72) MASAO OBATA

(51) Int. Cl.⁶ G02F1/1335, F21V 11/00, G09F9/00

PURPOSE: To effectively use light quantity which does not contribute fully for surface brightness of a diffuser in the plural light sources with each other.

CONSTITUTION: A reflecting film 18 is formed inside of side wall sheathing tube 17 in light source 12. A light from a luminous element 16 to side direction is reflected by the reflecting film 18 and the diffuser 14 is irradiated with a reflecting light from the reflecting film 18. Thereby, brightness of the diffuser 14 is improved as a whole.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-225324

(43)公開日 平成4年(1992)8月14日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	7724-2K		
F 2 1 V 11/00		Z 2113-3K		
G 0 9 F 9/00	3 3 3	6447-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平2-407827

(22)出願日 平成2年(1990)12月27日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 小羽田 雅夫

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

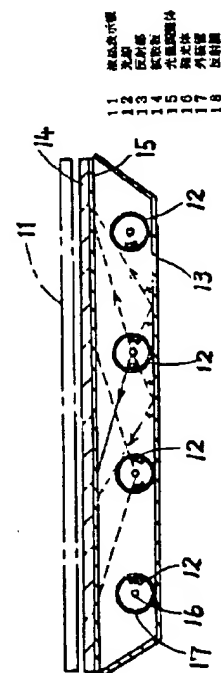
(74)代理人 弁理士 中村 恒久

(54)【発明の名称】 液晶用照明装置

(57)【要約】

【目的】 液晶用照明装置において、複数の光源同士の間で、直接、拡散板の表面輝度として寄与しなかつた光量を有効に拡散板表面輝度として利用する。

【構成】 光源12の外装管17の側部内面に反射膜18を形成する。発光体16からの側方への光を反射膜18にて反射させ、反射膜18からの反射光を拡散板14上へ照射する。これにより拡散板14の輝度を全体的に向上させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示板を後方から照明する光源と、該光源からの後方への照射光を液晶表示板側へ反射させる反射部と、前記光源の前方に配され光源からの直接光および前記反射部からの反射光を液晶表示板に拡散する拡散板と、該拡散板の光量を均一化する光量調整体とを備え、前記光源が複数個配置され、各光源が発光体と、これを覆う外装管とからなる液晶用照明装置において、前記各光源の外装管の側部内面に、発光体から側方への光を反射させる反射膜が形成され、該反射膜は、その反射光を隣合う光源との間の拡散板上に照射するよう構成されたことを特徴とする液晶用照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、透過型液晶パネルを背面より照射する液晶用照明装置（液晶パネル用バックライト）に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ラップトップ型パーソナルコンピュータ等の表示装置として、薄型のバックライト機構を有する表示装置が多く用いられている。

【0003】現在、これらの液晶用照明装置（バックライト）は、図5の如く、液晶表示板（パネル）1の後方（直下）に複数個の冷陰極管や熱陰極管等の光源（蛍光ランプ）2を配し、それらの複数個の光源2の前方に光調整用フィルム（ライティングカーテン）3と光拡散性機能を有する拡散板4を取り付けていた。このバックライト型の照明装置の構造は、特に、カラーLCDユニット用の高輝度対応システムとして多く用いられている。

【0004】なお、図中5は、光源2からの後方および側方への光を前方へ反射させる反射部である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記光源1と光反射パターンを配した光量調整フィルム3を有する、いわゆる直下型バックライト方式では、複数のランプ2同士の間中央真上での拡散板表面輝度が最も輝度として低下する。このような構成において、ライティングカーテン3で拡散板上の輝度を均一化しようとする場合に、この最も低いランプ間中央の輝度に平滑化されてしまう。なぜならば、最も輝度の高いランプ2の真上における拡散板上の輝度は、ライティングカーテン3に形成した網点状のドットパターンにより強制的に最も輝度の低いランプ間中央部真上の拡散板4の輝度に平滑化されるからである。

【0006】そのため、光の利用効率が低下し、特に、近年益々要望されつつある低消費電力化カラーLCDユニット対応の高輝度タイプのバックライトシステムとしては最適なものと言えず、カラーLCDユニットで要求される拡散板上での高輝度達成の立場から問題であった。

2

【0007】本発明は、上記課題に鑑み、光源同士の間で照射し合うだけで、直接拡散板表面輝度として寄与しなかつた光量を有効に拡散板表面輝度として利用し得る液晶用照明装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明による課題解決手段は、図1ないし図4の如く、液晶表示板11を後方から照明する光源12と、該光源12からの後方への照射光を液晶表示板11側へ反射させる反射部13と、前記光源12の前方に配され光源12からの直接光および前記反射部13からの反射光を液晶表示板11に拡散する拡散板14と、該拡散板14の光量を均一化する光量調整体15とを備え、前記光源12が複数個配置され、各光源12が発光体16と、これを覆う外装管17とからなる液晶用照明装置において、前記各光源12の外装管17の側部内面に、発光体16から側方への光を反射させる反射膜18が形成され、該反射膜18は、その反射光を隣合う光源12との間の拡散板14上に照射するよう構成されたものである。

【0009】

【作用】上記課題解決手段において、使用時には、光源12からの前方への光は直接、光源12からの後方への光は反射部13にて一旦反射された後、光量調整体15にて前方に配光され、さらに拡散板14にて拡散されて表示板を後方から照射する。

【0010】このとき、発光体16から側方へ照射される光量は、従来隣合う光源12同士の間で照射し合うだけで拡散板14の表面輝度として有効に利用できなかったが、この光を、外装管17の側部内面の反射膜18にて反射させる。この反射された光は、外装管17の前部を通過する際に散乱し、この散乱光は光源12間から拡散板14上に照射されて、輝度の最も低い部分の輝度アップに寄与する。

【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】図1は本発明の一実施例を示す液晶用照明装置の断面図、図2は同じくその光源から拡散板の裏面への直接光の範囲を示す要部拡大断面図、図3は同じくその光源から反射部で反射した成分光を示す要部拡大断面図、図4は同じく光源と反射膜との関係を示す図である。

【0013】図示の如く、本実施例の液晶用照明装置は、ラップトップ型パーソナルコンピュータ等に設けられるものであり、液晶表示板11を後方から照明する光源12（蛍光ランプ）と、該光源12からの後方への照射光を液晶表示板11側へ反射させる反射部13と、前記光源12の前方に配され光源12からの直接光および、前記反射部13からの反射光を液晶表示板11に拡散する拡散板14と、該拡散板14の光量を均一化する光量

調整体15とを備えている。

【0014】前記光源12は、図1の如く、発光体16（フィラメント）と、これを覆う外装管17（蛍光管）とからなる直管型の冷陰極管あるいは熱陰極管であり、一定間隔で四個配置されている。

【0015】そして、図4の如く、前記各光源12の外装管17の側部内面に、発光体16から側方への光を反射させる円弧状の反射膜18が形成され、該反射膜18は、その反射光が光源12間から拡散板14上に照射するように構成されている。

【0016】該反射膜18は、外装管17の内面に塗布された蛍光体であり、外装管17の内面全部に塗布した蛍光体を、所望の形成角度 θ の領域以外を除去して形成されるアパーチャ型のものである。

【0017】ここで、該反射膜18の形成角度 θ は、従来拡散板上の輝度として、反射部による反射成分も含めても有効に利用できなかった光量を、反射膜18で反射させ、拡散板上の輝度向上に有効に働くようにするため、下記に示した角度範囲に設定されている。

【0018】以下、光源ピッチ $P=32$ (mm)、光源径 $D=6.5$ mmの場合につき説明する。

【0019】1) 光源12から拡散板14の裏面へ直接達する光の角度範囲については、図2中の隣合う光源12の接線となる光 C_1 の照射角度 θ_1 より小さい範囲であればよい。この θ_1 は、光源12の鉛直方向を基準とする角度であり、図2において、横軸を x 、縦軸を y 、原点を $(0, 0)$ とすると、一般に、

$$y - \tan(90^\circ - \theta_2) \cdot x - (d - L) \{1 + \tan(90^\circ - \theta_2) \cdot \tan \theta_2\} = 0$$

$$\therefore y - \tan(90^\circ - \theta_2) \cdot x - 2 \cdot (d - L) = 0$$

ここで、 d は光源12の中心から光量調整体15までの距離、 L は反射部13と光量調整体15との距離である。

【0020】したがって、図3中、 b_2 は、

$$b_2 = \tan(90^\circ - \theta_2) \cdot P + 2 \cdot (d - L)$$

$$= \tan(90^\circ - \theta_2) \cdot 32 + 2 \cdot (d - L) \dots (4)$$

また、 $D/2$ (光源12の半径) は、

【0021】

【数3】

$$D/2 = b_1 \cdot \cos(90^\circ - \theta_1)$$

$$= \frac{b_1}{\sqrt{1 + \tan^2(90^\circ - \theta_1)}} \dots (5)$$

【0022】(4)、(5)式より、次の(6)式を導くことができる。

【0023】

【数4】

$$\frac{32 \cdot \tan(90^\circ - \theta_2) + 2 \cdot (d - L)}{\sqrt{1 + \tan^2(90^\circ - \theta_2)}} = D/2 = 3.25 \dots (6)$$

【0024】なお、(6)式を満たす θ_2 の解は二つ存

$$* y - \tan(90^\circ - \theta_1) \cdot x = 0$$

したがって、図2中、 b_1 は

$$b_1 = \tan(90^\circ - \theta_1) \cdot P = \tan(90^\circ - \theta_1) \cdot 32 \dots (1)$$

また、 $D/2$ (光源12の半径) は、

【0025】

【数1】

$$D/2 = b_1 \cdot \cos(90^\circ - \theta_1)$$

10

$$= \frac{b_1}{\sqrt{1 + \tan^2(90^\circ - \theta_1)}} \dots (2)$$

【0026】(1)、(2)式より、次の(3)式および θ_1 の値を導くことができる。

【0027】

【数2】

$$\frac{\tan(90^\circ - \theta_1) \cdot 32}{\sqrt{1 + \tan^2(90^\circ - \theta_1)}} = D/2 = 3.25 \dots (3)$$

$$\therefore \tan(90^\circ - \theta_1) = \sqrt{10.56/1013.44}$$

$$\therefore \theta_1 = 84.2^\circ$$

【0028】2) 蛍光管光源から反射部で反射した成分光については、1)と同様に、隣合う光源12の接線となる照射光 C_2 の照射角度 θ_2 より小さい範囲であればよい。すなわち、図3において、横軸を x 、縦軸を y 、原点を $(0, 0)$ とすると、一般に、

【0029】したがって、図3中、 b_2 は、

在するが、図3の如く、大きい解の方は、接線 C_3 についての角度であり、この C_3 から C_2 までの間の光線は、反射部13にて反射したとしても拡散板14側へ照射されず、拡散板14上の輝度として寄与しない。したがって、(6)式を満たす小さい方の解をとることにしておく。

40

【0030】1)、2)より、反射膜18を形成する角度は、図4に示す通り、光源12の鉛直方向から測定して $\theta_1 \sim (180 - \theta_2)$ の範囲である。

【0031】なお、 θ_1 と θ_2 の関係は、図4の如く、 $\theta_1 > \theta_2$ となり、該反射膜18は、その後部よりも前方の方が開放するように形成されている。

【0032】なお、上述の θ_1 および θ_2 の角度範囲は、最小の角度範囲としての例であり、光源鉛直方向に対してある微小な角度に両端部を広げて形成することも可能である。一般に、光源ピッチが P (mm)、光源径が D (mm)の場合については、(3)、(6)式は下記の

(7)、(8)式のように、角度範囲が同時に決定 *【0032】
される。 *【数5】

$$\frac{|\tan(90^\circ - \theta_1) \cdot P|}{\sqrt{1 + \tan^2(90^\circ - \theta_1)}} = D/2 \dots\dots\dots (7)$$

$$\frac{|P \cdot \tan(90^\circ - \theta_2) + (d-L) \{1 + \tan(90^\circ - \theta_2) \cdot \tan \theta_2\}|}{\sqrt{1 + \tan^2(90^\circ - \theta_2)}} = D/2 \dots\dots\dots (8)$$

【0033】前記反射部13は、図1の如く、前記複数
個の光源12を収納するよう前面開放の箱形に形成さ
れ、その側壁は、光源12からの光を前方に反射するよ
う傾斜して形成されている。

【0034】前記拡散板14は、例えば乳白色の半透明
アクリルが使用され、長方形の平板状に形成され、表示
板の後方に表示板と平行に配される。

【0035】前記光量調整体15は、188μmのポリ
エチレンテレフタレート(PET)シートの上に、前記
光源12の取り付け位置にあわせてアルミニウム蒸着に
よりドットパターンを形成したフィルム状のライティン
グカーテンである。

【0036】上記構成の液晶用照明装置において、使用
時に光源12を発光させると、光源12からの前方への
光は直接、光源12からの後方への光は反射部13にて
一旦反射された後、光量調整体15にて前方に均一に配
光され、さらに拡散板14にて拡散されて表示板を後方
から照射する。

【0037】このとき、光源12の外装管17の側方内
面に設けた円弧状の反射膜は、図2、3の如く、従来、
複数の光源12同士の間で照射し合うだけで拡散板14
の表面輝度として有効に利用できなかった光量を、光源
12の外装管17の内部で反射させる。

【0038】ここで、図4の如く、反射膜18は、その
後部よりも前部の方が開放するよう形成されているこ
とから、特に発光体16からの斜め後方への光は、反射膜
18にてそのまま外装管17の斜め前方へ反射される。
そして、この光は、外装管17の前部を通過する際に散
乱しながら、光源12の斜め前方向を中心に照射され、
拡散板14の輝度が最も低い部分の輝度アップに寄与す
る。したがって、拡散板14の輝度を全体的に向上させ
ることができる。

【0039】なお、本発明は、上記実施例に限定される
ものではなく、本発明の範囲内で上記実施例に多くの修

正および変更を加え得ることは勿論である。

【0040】例えば、上記実施例では、反射膜18は円
弧状に形成されていたが、これに限るものでなく、例え
ば、外装管17の一部を平板状に形成し、これに従って
反射膜18をも平板状に形成してもよい。

【0041】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明に
よると、複数の光源の外装管の側部内面に反射膜を形成
しているの、従来複数の同士の間で照射し合うだけで
拡散板の表面輝度として有効に利用できなかった光を、
光源間から拡散板上に照射することができる。したがっ
て、光源の斜め前方向の光量を向上させ、拡散板の輝度
の最も低い部分の輝度を向上させることにより全体的な
輝度を向上させ得るといった優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の一実施例を示す液晶用照明装置
の断面図である。

【図2】図2は同じくその光源から拡散板の裏面への直
接光の範囲を示す要部拡大断面図である。

【図3】図3は同じくその光源から反射部で反射した成
分光を示す要部拡大断面図である。

【図4】図4は同じく光源と反射膜との関係を示す図で
ある。

【図5】図5は従来の液晶用照明装置の断面図である。

【符号の説明】

- 11 液晶表示板
- 12 光源
- 13 反射部
- 14 拡散板
- 15 光量調整体
- 16 発光体
- 17 外装管
- 18 反射膜

【図3】

図 3

